СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Правила проектирования земляного полотна железных дорог

КМК 2.05.10-97

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН ПО АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

ТАШКЕНТ - 1998

Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госкомархитектстрой)	Строительные нормы и правила	КМК 2.05.10-97
	Правила проектирования земляного полотна железных дорог	Взамен СН 449-72

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы и правила распространяются на проектирование земляного полотна новых и реконструируемых железных дорог колеи 1520 мм и на проектирование вторых путей железных дорог в Республике Узбекистан; могут быть применены при проектировании земляного полотна в других республиках Средней Азии.

1.2. Земляное полотно включает в себя насыпи и выемки, а также водоотводные устройства и сооружения, предназначенные для отвода поверхностных и грунтовых вод (кюветы, нагорные, водоотводные и забанкетные канавы, банкеты, перепады, быстротоки, дренажи, галереи, штольни).

На участках с наличием или возможным развитием оползней, обвалов (каменных, снежных), заносов (снежных и песчаных), селей и оврагов необходимо предусматривать соответствующие защитные и укрепительные устройства и сооружения.

1.3. Конструкцию земляного полотна следует принимать в зависимости от категории дороги и местных природных условий, в том числе от условий увлажнения, состояния и свойств грунтов основания, с учетом деления территории на дорожно-климатические зоны (табл.1.), а также опыта эксплуатации дорог в данном районе и необходимости обеспечения бесперебойного и безопасного движения при оптимальном сочетании строительных и эксплуатационных показателей проектируемых объектов.

1.4. При проектировании земляного полотна должны быть приняты комплексные решения по выбору и назначению:

конструкции земляного полотна с учетом способов производства работ

грунта для насыпей с учетом вида и состояния грунтов основания, высоты проектируемой насыпи, а также запасов и дальности возки грунта;

вида, параметров и конструкции водоотводных устройств соответственно расчетным расходам поверхностной воды и гидрогеологическим условиям;

типа укреплений откосов земляного полотна и водоотводных устройств с учетом местных условий.

Внесены Госассоциацией "Узбектрансстрой" и ГАК "Узбекистон темир йуллари"	Утверждены приказом Государственного комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от 25 октября 1996 г. № 99	Срок введения в действие - 1 марта 1997г.

Издание официальное

Классификация грунтов, их типы и виды приняты по действующему ГОСТ 25100.

2.2. Скальные грунты и породы различают по временному сопротивлению сжатию, по степени растворимости и размягчаемости в воде, а также подверженности выветриванию.

Показатели сопротивления сжатию и растворимости скальных грунтов и пород, используемых для земляного полотна, не нормируются.

2.3. Скальные грунты и породы следует считать размягчаемыми, если отношение их временных сопротивлений сжатию в насыщенном водой и в воздушно-сухом состоянии меньше 0,75, а при отношении равном или более 0,75 – неразмягчаемыми.

По степени выветриваемости скальные грунты разделяются на слабовыветривающиеся и легковыветривающиеся (приложение 1).

2.4. Крупнообломочные и песчаные грунты в зависимости от зернового состава подразделяются на виды (табл. 2).

Для установления вида грунта следует последовательно суммировать проценты содержания частиц в исследуемом грунте, начиная с содержания более крупных частиц, и принимать наименование грунта по первой сумме, удовлетворящей показателю содержания частиц по табл. 2.

Таблица 2

Тип и вид грунта	Гранулометрический состав, масса частиц в %
Крупнообломочные	
Валунный грунт (при преобладании неокатанных частиц – глыбовый)	Крупнее 200 мм более 50%
Галечниковый грунт (при преобладании неокатанных частиц – щебенистый)	Крупнее 10 мм более 50%
Гравийный грунт (при преобладании неокатанных частиц – дресвяный)	Крупнее 2 мм более 50%
Песчаные	
Песок гравелистый	Крупнее 2 мм более 25%
Песок крупный	Крупнее 0,5 мм более 50%
Песок средней крупности	Крупнее 0,25 мм более 50%
Песок мелкий	Крупнее 0,1 мм более 75%
Песок пылеватый	Крупнее 0,1 мм менее 75%

Пески с коэффициентом неоднородности $K_{\frac{60}{10}} > 3$ следует считать разнозернистыми (неоднородными).

Коэффициент неоднородности определяют по формуле

$$K_{\frac{60}{10}} = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \qquad (1)$$

где d_{60} – диаметр частиц в мм; суммарное содержание частиц, имеющих меньшие диаметры, составляет в данном грунте 60% (по весу);

d_{10} – диаметр частиц в мм; суммарное содержание частиц, имеющих меньшие диаметры, составляет в данном грунте 10% (по весу).

Пески с $K_{\frac{60}{10}} \leq 3$, а также мелкие пески с содержанием по весу 90% и более частиц размером 0,10 – 0,25 мм следует считать одноразмерными.

содержанию песчаных частиц и по числу пластичности, следует принимать наименование грунта, соответствующее числу пластичности.

К наименованию глинистого грунта, установленному по табл. 3, при содержании в образце рассматриваемого грунта 20 – 50% (по весу) частиц крупнее 2 мм добавляется «гравелистый» (при окатанных частицах) или «щебенистый» (при неокатанных частицах).

2.8. Глинистые грунты следует различать по их состоянию согласно табл. 4 в зависимости от величины коэффициента консистенции B, определяемого по формуле

$$B = \frac{W - W_p}{W_т - W_p}, \qquad (3)$$

где W – естественная влажность грунта на момент определения его состояния в %;

W_p – влажность на границе раскатывания, определяемая по действующему ГОСТ 5183;

$W_т$ - влажность на границе текучести, определяемая по действующему ГОСТ 5184.

Таблица 4

Разновидности грунтов	Коэффициент консистенции B
Супеси твердые	$B < 0$
Супеси пластичные	$0 < B \le 1$
Супеси текучие	$B < 1$
Суглинки и глины твердые	$B < 0$
Суглинки и глины полутвердые	$0 < B \le 0,25$
Суглинки и глины тугопластичные	$0,25 < B \le 0,50$
Суглинки и глины мягкопластичные	$0,50 < B \le 0,75$
Суглинки и глины текучепластичные	$0,75 < B \le 1$
Суглинки и глины текучие	$B > 1$

2.9. Глинистые грунты следует считать переувлажненными, если их влажность превышает значения, при которых грунт в насыпи может быть уплотнен до требуемых величин (п.2.19), а в пределах выемок они имеют коэффициент консистенции $B > 0,25$.

2.10. К грунтам особых разновидностей следует относить грунты и скальные породы, обладающие при определенных условиях специфически неблагоприятными строительными свойствами, которые необходимо учитывать при проектировании земляного полотна (приложение 3).

2.11. К просадочным от замачивания следует относить глинистые грунты, имеющие $G \le 0,6$ и значение

$$\frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_т}{1 + \varepsilon_0} \ge -0,1, \qquad (4)$$

где ε_0 – коэффициент пористости образца природного сложения и влажности;

$\varepsilon_т$ – коэффициент пористости того же образца грунта при влажности на границе текучести.

Возможность и целесообразность применения этих грунтов, а также шлаков и золошлаковых смесей устанавливаются в зависимости от местных условий и технико-экономических соображений с учетом обоснованного выбора конструкции насыпи, а также способов защиты земляного полотна от разрушающего воздействия природных факторов. При этом глины мергелистые, сланцевые и жирные; грунты меловые, тальковые и трепельные, а также шлаки и золошлаковые смеси разрешается применять только для верхней части пойменных и подтопляемых насыпей.

Таблица 5

Вид грунта	Ограничения для применения	Применение
Скальные, крупнообломочные, дренирующие песчаные, а также супеси легкие крупные	Без ограничения по условиям обеспечения устойчивости земляного полотна	Во всех случаях
Недренирующие мелкие и пылеватые пески и супеси легкие	Ограничено применение по условиям производства земляных работ (при отсыпке в воду)	При всех условиях, в том числе на болотах I и II типов (п.7.2), за исключением случаев, когда требуется отсыпка грунта в воду при пересечении водотоков и водоемов, а также болот III типа
Все глинистые грунты за исключением перечисленных в п.2.15	Ограничено применение по условиям увлажнения грунтов основания и состоянию грунта, используемого для насыпи, в период производства земляных работ	Во всех случаях при влажности, не превышающей установленные нормы (п.2. 22); на сухом основании – для насыпей высотой до 12м*; на сыром и мокром основаниях – для насыпей не менее установленных высот (табл. 14)
* Условия применения глинистых грунтов для насыпей высотой более 12 м устанавливаются по результатам расчетов.		

2.15. Не допускается, как правило, применять для насыпей следующие грунты:

глинистые избыточно засоленные (см. приложение 3);

глинистые с влажностью, превышающей допустимую (см.п.2.22);

торф, ил, мелкий песок и глинистые грунты с примесью ила и органических веществ;

верхний почвенный слой, содержащий в большом количестве корни растений, – для насыпей высотой до 1 м;

тальковые, пирофиллитовые грунты и трепелы для насыпей на мокром основании (п. 2.23) и на участках, где возможен длительный застой воды;

грунты, содержащие гипс в количестве, превышающем нормы, приведенные в табл. 6.

Таблица 6

Условия применения	Предельное содержание гипса в%
1. В пределах II – IV дорожно-климатических зон для насыпей на участках с основаниями: а) сухими и сырыми б) мокрыми	 30 20
2. В пределах V дорожно-климатической зоны для насыпей на участках с основаниями: а) сухими и сырыми б) мокрыми	 40 30
3. Для нижней части пойменных и подтопляемых насыпей железных дорог во всех дорожно-климатических зонах	5

где $\gamma_{ск.\ макс.}$ - максимальная плотность (объемный вес скелета используемого грунта) в г/см3, определяемая по методу стандартного уплотнения (приложение 2);

К – минимальный коэффициент уплотнения, принимается по табл. 8.

Таблица 8

Часть насыпи	Общая толщина уплотняемых слоев в м для линий		Коэффициент К для линий	
	I, II категорий и вторых путей	III категории	I категории и вторых путей	II, III категорий***
Верхняя	1,0	0,5	0,98; 0,95*	0,95; 0,92*
Нижняя	Зависит от высоты насыпи		0,95; 0,92*	0,95**; 0,90
Выемки и основания насыпей высотой до 0,5 м	0,5	0,5	0,98; 0,95*	0,95; 0,92*

* Для насыпей из одноразмерных песков.

** На участках с сильно пересеченным рельефом, а также в пределах участков длиной до 100 м на подходах к средним и большим мостам и на участках подтопления.

*** Для линий IV и V категорий минимальное значение коэффициента уплотнения устанавливается равным 0.90 по всей высоте насыпей.

Уменьшение коэффициента уплотнения песчаных и глинистых грунтов по сравнению с нормами, приведенными в табл.8, допускается в случаях невозможности достижения этих значений по физическим свойствам грунтов с малой влажностью, в том числе сухих барханных песков, или переувлажненных глинистых грунтов.

Уменьшенные значения коэффициента уплотнения следует принимать на основе данных стандартного уплотнения с учетом положений пп. 2.22, 5.9, а также предусматривать дополнительные меры, обеспечивающие общую устойчивость земляного полотна и прочность его основной площадки.

Для насыпей, возводимых с К≤0,95, следует предусматривать запас на осадку по нормам табл. 7.

При этом для верхней части (толщиной 0,5–1,0 м) насыпей во всех случаях не допускается применять грунты, абсолютное значение плотности которых после уплотнения менее 1,45 г/см^3.

2.20. Фактический объем потребного грунта для насыпей – $V_{нф}$ в м^3 в случаях, когда требуемая плотность грунта в теле насыпи больше естественной плотности грунта в резерве (карьере), определяется по формуле

$$V_{нф} = V_н K_1, \qquad (7)$$

где $V_н$ – объем проектируемой насыпи в м^3;

K_1 – коэффициент относительного уплотнения грунта в теле насыпи, определяемый по формуле

$$K_1 = \frac{\gamma^{н}_{ск}}{\gamma_{ск.р}}, \qquad (7')$$

где $\gamma^{н}_{ск}$ и $\gamma_{ск.р}$ – плотность грунта в г/см^3, соответственно требуемая в насыпи и естественная в резерве (карьере).

ностью грунта (см. п. 2.18, 2.19), а расчетная величина общей осадки основания превысит 0,10 м.

Таблица 10

Тип основания	Показатели увлажнения
1. Сухое	Условия для поверхностного стока хорошие; глинистые грунты на глубине до 1 м имеют влажность не более W_p +0,25W_n, грунтовые воды отсутствуют или залегают на глубине более 2 м от поверхности земли
2. Сырое	Условия для поверхностного стока плохие; глинистые грунты в предморозный период имеют влажность на глубине до 1 м от W_p+ 0,25W_n до W_p+0,75W_n, а уровень грунтовых вод – на глубине более 1 м от поверхности земли
3. Мокрое	Поверхностный сток отсутствует; глинистые грунты в предморозный период имеют влажность на глубине до 1 м, равную W_p + 0,75W_n и более, а уровень грунтовых вод – на глубине до 1 м; имеются выходы грунтовых вод на поверхность земли

К слабым относятся естественные мокрые основания, сложенные торфом, илами и глинистыми грунтами с влажностью, превышающей W_p+0,75 W_n, деформация которых может вызывать появление больших по величине и неравномерных во времени осадок возведенных на них насыпей или нарушение общей устойчивости земляного полотна типовой конструкции.

3. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Очертание верха земляного полотна

3.1. Поперечное очертание основной площадки земляного полотна на перегонах следует принимать в зависимости от количества путей и вида грунта.

Поперечное очертание основной площадки однопутного земляного полотна из недренирующих грунтов следует проектировать в виде трапеции шириной поверху 2.3 м, высотой 0.15 м и с основанием равным ширине основной площадки, а двухпутного в виде треугольника высотой 0.2 м с основанием равным ширине земляного полотна по верху.

Основная площадка однопутного и двухпутного земляного полотна из дренирующих грунтов проектируется горизонтальной.

3.2. Проектная бровка земляного полотна, сложенного дренирующими грунтами, удовлетворяющими требованиям, предъявляемым к песчаным балластам, повышается по сравнению с профильной (рис. 1) на величину, равную высоте сливной призмы плюс разность толщин балластного слоя на данном участке и на смежных с ним участках из недренирующего грунта.

При песках дренирующих, неудовлетворяющих требованиям, предъявляемым к балластным материалам, разность отметок между проектной и профильной бровками равняется высоте сливной призмы.

При земляном полотне из песков, верх которых укрепляется от выдувания суглинками,

Таблица 11

Категория линий	Ширина (b) основной площадки земляного полотна (м) однопутных железных дорог на прямых участках пути при использовании грунтов.		
	Глинистых, крупнообломочных с глинистым заполнителем и других недренирующих	Дренирующих, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к балластным материалам	Дренирующих неудовлетворяющих требованиям, предъявляемым к балластным материалам, а также любых песчаных в засушливых зонах
1	2	3	4
I	7,0	6,0	6,6
II	6,5	5,8	6,1
III	6,0	5,2	5,6
IV	5,5	5,0	5,2
V	5,5	5,0	5,2

Примечания:1. Ширину основной площадки земляного полотна при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается принимать равной:

а) для железнодорожных линий II категории в случаях использования грунтов, указанных в графе 2 - 7,0 м; грунтов графы 3 - 6,0 м и грунтов графы 4 - 6,6 м;

б) для линий III категории - соответственно 6,5;5,8 и 6,1 м;

в) для линий IV категории - 5,8 м.

2. В случаях, когда возможна длительная осадка насыпей в процессе эксплуатации (при слабых основаниях и высоких насыпях), необходимо предусматривать соответствующее уширение основной площадки, обеспечивающее возможность подъемки пути на балласт до проектных отметок после завершения осадки (если не были предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие стабилизацию основания в период строительства). В соответствии с этим, ширина основной площадки насыпей на болотах должна быть не менее 5,8 м, независимо от вида грунта и категории линии.

3. Дренирующими грунтами, удовлетворяющими требованиям, предъявляемым к балластным материалам, являются пески, содержащие частиц размером > 0,5 мм в количестве более 50% (по массе), а частиц < 0,1 мм - до 10% (в том числе глинистых - до 2%).

4. При назначении ширины земляного полотна под верхнее строение с двухслойным балластом необходимо производить проверку на обеспеченность минимальной обочины равной 0,4м.

3.4. Земляное полотно железных дорог в пределах кривых необходимо проектировать с уширением, величина которого назначается в зависимости от радиуса кривой по табл.12.

Таблица 12

Радиус кривой в м	Уширение в м	Радиус кривой в м	Уширение в м
Категория дорог			
I II		III - V	
4000 - 3000	0,1	4000 – 2000	--
2500 - 1800	0,2	1800 – 1200	0,1
1500 – 700	0,4	1000 – 700	0,2
600 и менее	0,5	600 и менее	0,3

Уширение земляного полотна следует предусматривать с внешней стороны кривой.

Переход от нормальной ширины к увеличенной необходимо осуществлять в пределах переходных кривых.

насыпи на болотах I и III типов (см. п. 7.2.) глубиной до 4 м, на болотах II типа глубиной до 3 м; при поперечном уклоне дна болот I типа не круче 1:10; II типа – 1:15; III типа – 1:20;

насыпи на естественном основании из засоленных грунтов (см. приложение 3);

выемки глубиной до 12 м в нескальных грунтах и до16 м – в скальных породах при благоприятных инженерно-геологических условиях;

земляное полотно в районах подвижных песков;

земляное полотно на участках с искусственным орошением.

4.2. Земляное полотно и водоотводные устройства в пределах участков со сложными природными условиями, а также в случаях необходимости применения сложных конструкций, когда устойчивость и прочность сооружения и его основания должны быть проверены расчетом, необходимо проектировать индивидуально.

К объектам индивидуального проектирования следует относить:

насыпи высотой более 12 м – из крупнообломочных и глинистых твердых и полутвердых грунтов; более 6 м – из глинистых тугопластичных грунтов; более 20 м – из камня;

насыпи в пределах болот I и III типов глубиной более 4 м и болот II типа глубиной более 3 м; при поперечном уклоне дна болот I типа круче 1:10, II типа – 1:15, III типа – 1:20; в пределах болот с торфом различной консистенции, не поддающихся классификации;

насыпи в пределах участков со слабыми естественными основаниями (см. п. 2.24), в том числе в местах размещения водопропускных сооружений, а также при выходе ключей в пределах основания;

насыпи на участках временного подтопления, а также на участках пересечения водоемов и водотоков;

насыпи на косогорах круче 1:3 или высотой низового откоса более 12,0 м.

выемки в нескальных грунтах при высоте откосов более 12 м и в скальных –более16м при благоприятных инженерно-геологических условиях;

выемки при высоте откосов менее 16 м в скальных породах при неблагоприятных инженерно-геологических условиях, в том числе при залегании пластов горных пород с наклоном круче 1: 3 в сторону полотна;

выемки в глинистых переувлажненных грунтах с коэффициентом консистенции более 0,5 или вскрывающих водоносные горизонты;

выемки глубиной более 6 м в глинистых пылеватых грунтах в районах с избыточным увлажнением, а также в глинистых грунтах, резко снижающих прочность и устойчивость в откосах при воздействии климатических факторов;

земляное полотно в сложных инженерно-геологических условиях (на косогорах круче 1:3, на участках с наличием или возможным развитием оползней, обвалов, осыпей, каменных россыпей, снежных лавин, селей, оврагов , карста, наледей, подземного льда);

земляное полотно из сильнонабухающих глинистых грунтов;

земляное полотно, при сооружении которого используется гидромеханизация и массовые взрывные способы производства работ;

Таблица 13

Вид используемого грунта	Крутизна откосов при высоте насыпей в м, до	
	6	12
1. Камни слабовыветривающихся скальных пород	1:1,3	1:1,5
2. Глыбовый (валунный), щебенистый (галечниковый), дресвяный (гравийный), песок гравелистый, крупный и средней крупности, шлак металлургический	1:1,5	1:1,5
3. Песок мелкий и пылеватый, грунты глинистые, в том числе лёссы и лёссовидные суглинки	1:1,5 1:1,75*	Верхней части высотой 6 м 1:1,5 1:1,75* нижней части высотой до 6 м 1:1,75 1:2,0*
4. Песок мелкий, барханный в условиях засушливого климата	1:1,75	1:2,0

* Для пылеватых грунтов в районах избыточного увлажнения и для одноразмерных мелких песков.

Примечания: 1. Из камня слабовыветривающихся скальных пород допускается проектировать: насыпи высотой до 20 м с крутизной откосов 1:1,5.

2. Насыпи из глинистых грунтов тугопластичной консистенции ($0,25 < B < 0,50$) следует проектировать высотой до 6 м и крутизной 1:2 – для дорог I – III категорий, 1:1,75 – для дорог IV и V категорий; крутизну откосов и конструкцию насыпей высотой более 6 м следует назначать по результатам расчетов.

3. Крутизну откосов и конструкцию насыпей из мелких и пылеватых песков, легкой крупной и легкой супесей на болотах следует принимать согласно положениям пп. 7.4 – 7.8.

5.4. Состав работ по подготовке основания насыпей следует назначать с учетом высоты проектируемой насыпи и поперечного уклона местности, в том числе: удаление дерна под насыпями высотой до 0,5 м – на равнинных участках местности и в пределах косогоров крутизной до 1:10; под насыпями высотой до 1 м – в пределах косогоров крутизной от 1:10 до 1:5; рыхление поверхности основания насыпей высотой более 1,0 м – в пределах косогоров крутизной от 1: 10 до 1:5; удаление дерна и нарезку уступов шириной от 1 до 4 м; высотой до 2 м – в пределах косогоров крутизной от 1: 5 до 1:3, независимо от высоты насыпи, в соответствии с рис. 3.

Верху уступов в основании насыпей следует придавать поперечный уклон в низовую сторону величиной 0,01 – 0,02; стенки уступов при их высоте до 1 м можно проектировать вертикальными, а при высоте до 2 м – с наклоном около 1: 0,5.

Подготовка основания не предусматривается для насыпей, размещаемых на косогорах, сложенных дренирующими грунтами и не имеющих растительного покрова. Необходимость подготовки основания насыпей, размещаемых на косогорах, сложенных скальными породами, следует устанавливать в зависимости от местных условий.

Величину возвышения бровки насыпей дорог IV и V категорий допускается уменьшать по сравнению с нормами табл. 14 на основе данных опыта эксплуатации дорог в районе строительства, но не более чем в 1,5 раза.

За расчетный уровень грунтовых вод надлежит принимать расчетный осенний уровень, а при отсутствии необходимых данных – наивысший возможный уровень, определяемый по верхней границе оглеения грунтов.

5.8. Дренажи для понижения уровня грунтовых вод или их перехвата, замену грунтов, устройство капилляропрерывающих прослоек следует предусматривать в случаях, когда выполнение требований п. 5.7 относительно возвышения бровки земляного полотна будет нецелесообразно по данным технико-экономических расчетов.

Капилляропрерывающие прослойки следует проектировать толщиной не менее 0,50 м из дренирующих грунтов.

Насыпи из переувлажненных глинистых грунтов

5.9. Глинистые грунты тугопластичной консистенции ($0,25<B\leq0,50$) допускается применять для насыпей на естественном сухом или осушаемом основании.

5.10. Насыпи из переувлажненных глинистых грунтов следует проектировать применительно к поперечному профилю, приведенному на рис. 4 – для железных дорог I – III категорий.

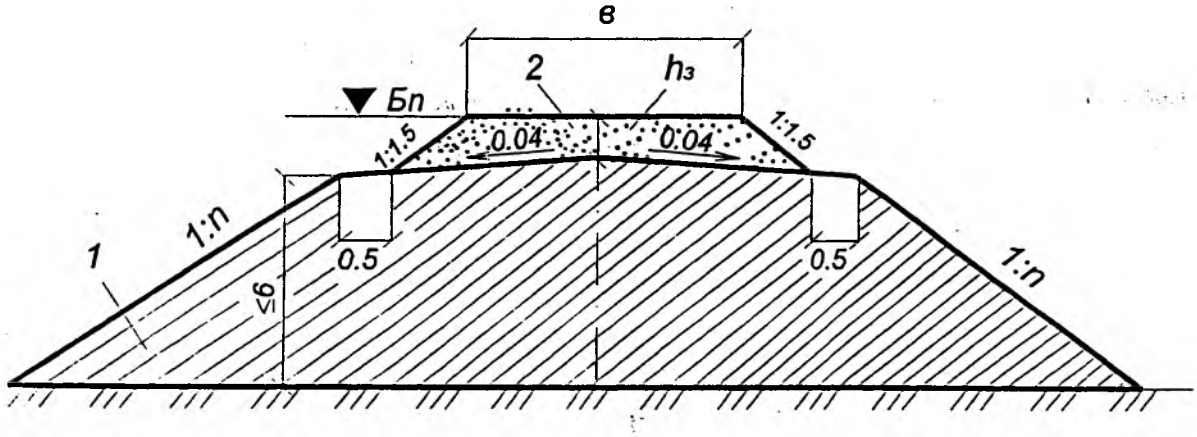


Рис. 4. Поперечный профиль насыпей из глинистых переувлажненных грунтов железных дорог.
1 – глинистый грунт, 2 – дренирующий грунт

Необходимость применения поперечного профиля рис.4, а также толщина верхнего слоя грунта h_3 для насыпей железных дорог IV и V категорий должны быть обоснованы в проектах с учетом местных условий.

5.11. Толщину верхнего слоя грунта h_3 для насыпей железных дорог I – III категорий, проектируемых применительно к поперечному профилю, приведенному на рис. 4, следует назначать по нормам табл. 15.

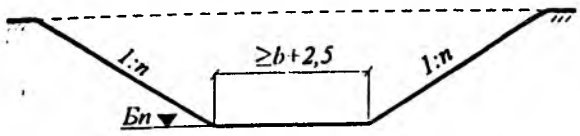


Рис.6. Поперечный профиль выемок в дренирующих грунтах в районах с засушливым климатом.

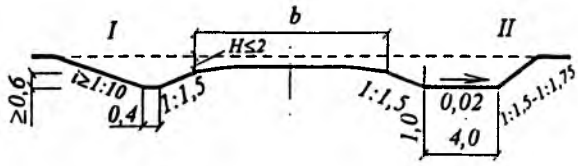


Рис.7. Поперечные профили выемок глубиной до 2-х м:
I - раскрытых; II - разделываемых под насыпь.

6.2. Выемки глубиной до 12 м в глинистых непереувлажненных, непылеватых грунтах следует проектировать в соответствии с поперечным профилем, приведенным на рис. 5; выемки глубиной до 2 м в мелких и пылеватых песках, в пылеватых глинистых грунтах, в том числе лёссовидных и лёссах, следует проектировать в соответствии с поперечными профилями, приведенными на рис. 7, I и II.

В районах с засушливым климатом, а также в других районах, где происходит полное впитывание и испарение атмосферных осадков, выемки в дренирующих грунтах следует проектировать без кюветов в соответствии с поперечным профилем, приведенным на рис. 6.

Таблица 16

Вид грунтов и скальных пород	Высота откосов в м, до	Крутизна откосов
1. Скальные слабовыветривающиеся	16	1:0,2
2. Скальные:		
легковыветривающиеся неразмягчаемые.....	16	1:0,5 – 1:1,5,
легковывстривающиеся размягчаемые.....	6	1:1,0
то же.....	от 6 до 12	1:1,5
3. Крупнообломочные, песчаные и глинистые однородные, в том числе лессовидные, твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции ...	12	1:1,5
4. Пески:		
мелкие барханные.....	2	1:10,0
то же.....	12	1:1,75
5. Лёсс в районах с засушливым климатом.....	12	1:0,1 – 1:0,5
6. Лёсс вне районов с засушливым климатом.....	12	1:0,5 – 1:1,5

Примечания: 1. В скальных слабовыветривающихся породах допускается предусматривать устройство вертикальных откосов.

2. Откосы высотой до 6 м выемок железных дорог I и II категорий в глинистых пылеватых грунтах в районах избыточного увлажнения следует проектировать крутизной 1: 2; крутизну откосов высотой более 6 м следует устанавливать по данным расчетов.

6.3. Выемки глубиной более 2 м в мелких пылеватых песках необходимо проектировать по типу (рис.19).

При этом толщину слоя h_3, подлежащего замене, необходимо принимать по нормам, приведенным в табл.15. Увеличение толщины слоя сверх этих норм допускается при соответствующем обосновании, учитывающем местные условия.

Продольный уклон дна траншеи вырезки следует назначать не менее 5‰. Дренирующий грунт, используемый для замены, должен иметь коэффициент фильтрации не менее 1,0 м/сутки.

Крутизну откосов выемок в переувлажненных глинистых грунтах следует принимать по нормам, приведенным в табл. 16, а ширину закюветных полок – по нормам табл. 17.

Для глинистых грунтов, имеющих коэффициент консистенции B>0,5, толщину слоя h_3 следует назначать по результатам расчетов, в зависимости от прочностных характеристик грунта и его подверженности морозному пучению, но не менее 0,5 м.

Необходимость замены глинистого грунта основания дренирующим, а также толщина слоя h_3 в выемках для дорог IV и V категорий должны быть обоснованы в проектах технико-экономическими расчетами.

Выемки в скальных породах

6.6. Выемки в скальных породах допускается проектировать без проверки расчетами устойчивости откосов на участках с благоприятными инженерно-геологическими условиями, в том числе:

при выдержанности залегания скальных пород в пределах проектируемого откоса;

в случае слоистых скальных пород с расположением поверхностей ослабления горизонтально, вертикально, с наклоном – вкрест простирания с плоскостью откоса, в сторону от полотна, а также в сторону полотна под углами, меньшими значений углов трения по поверхности ослабления.

6.7. Выемки в пределах крутых косогоров, в том числе на прижимах рек, а также выемки глубиной более 6 м в скальных породах во всех случаях необходимо проектировать под два пути, если строительство второго пути намечается в течение ближайших 15 лет.

6.8. Выемки железных дорог в слабовыветривающихся скальных породах следует проектировать применительно к поперечным профилям, приведенным на рис. 10.

Ширину по низу выемок глубиной до 6 м следует назначать равной 9 м, а выемок глубиной от 6 до 16 м – 10 м.

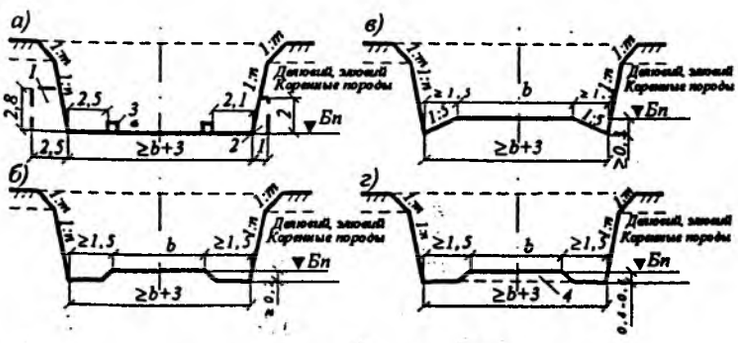


Рис.10. Поперечные профили выемок в слабовыветривающихся скальных породах
а - без кюветов, с камерами и нишами в откосной части; б, в - с кюветами, заглубленными в скальную породу естественного сложения; г - с кюветами, получаемыми за счет устройства основной площадки земляного полотна из крупнообломочного или песчаного грунта;
1 -камеры; 2 - ниши; 3 - бордюрные блоки;
4 - крупнообломочный или песчаный грунт

Ширину L и глубину $h_т$ траншей в выемках для дорог I – III категорий следует назначать равными соответственно 3,0 и 1,1 м; в пределах участков, где возможны вывалы отдельных камней из откосов выемок и со склонов косогоров, ширину и глубину траншей следует назначать по данным расчетов. Целесообразность применения траншей и их размеры в выемках для дорог IV – V категорий должны быть обоснованы в проектах.

6.10. В легковыветривающихся размягчаемых скальных породах выемки следует проектировать применительно к поперечным профилям рис. 5 и 8 с откосами крутизной, назначаемой по табл. 16, и закюветными полками шириной – по табл.17.

6.11. Верхнюю часть откосов скальных выемок в пределах элювиальных и делювиальных отложений следует проектировать крутизной от 1:1 до 1:1,5 в зависимости от мощности слоя отложений, вида породы и степени ее разрушенности.

Если мощность рыхлых отложений будет превышать 3 м, необходимо в обоснованных случаях предусматривать устройство полки шириной не менее 3 м, разделяющей откосы рыхлых отложений и скальной породы.

7. НАСЫПИ НА БОЛОТАХ

7.1. Насыпи на болотах следует проектировать с учетом:

категории дороги;

вида используемого грунта;

высоты насыпи;

глубины и типа болот, устанавливаемого в зависимости от строения, состояния и свойств торфа и других болотных отложений, слагающих болото, как основание насыпи;

уклона минерального дна болота;

рельефа местности.

7.2. При проектировании и строительстве земляного полотна дорог следует различать три основных типа болот :

I – заполненные торфом и другими болотными отложениями устойчивой консистенции, сжимающимися под воздействием насыпи высотой до 3 м;

II – заполненные торфом и другими болотными отложениями разной консистенции, в том числе выдавливающимися под воздействием насыпи высотой до 3 м;

III – заполненные илом и водой, в том числе при наличии торфяной корки (сплавины).

Тип болот необходимо устанавливать по данным инженерно-геологических изысканий на основании:

геологического разреза на глубину не менее 1 м ниже поверхности минерального дна;

физико-механических характеристик и качественных (визуальных) показателей торфа и других болотных отложений (приложение 3, табл. 35).

7.3. При проектировании насыпей на болотах необходимо предусматривать:

категории, а отношение общей высоты насыпи, включающей величину ее части, расположенной ниже поверхности болота, и величину расчетной осадки, к толщине уплотненного слоя торфа в основании насыпи должно быть не менее 2:1.

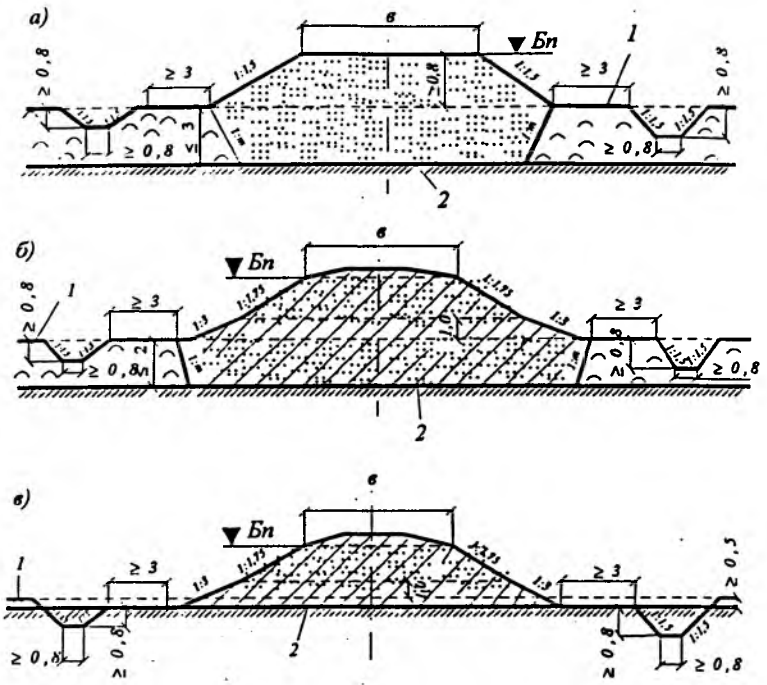


Рис. 13. Поперечные профили насыпей высотой до 3м на болотах I типа глубиной до 2м
а) - из дренирующих грунтов; б и в - из мелких и пылеватых песков, легкой крупной и легкой супесей;
1 - поверхность болота; 2 - поверхность минерального грунта дна болота

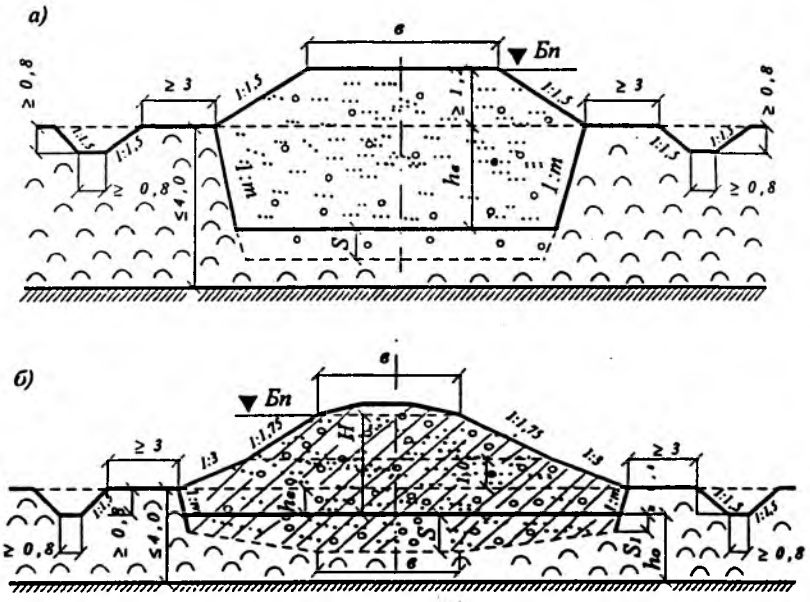


Рис. 14. Поперечные профили насыпей высотой до 3м на болотах I типа глубиной от 2 до 4м
а) - из дренирующих грунтов; б) - из мелких и пылеватых песков, легкой крупной и легкой супесей;
***$h_т$* - глубина траншеи выторфовывания**

насыпи на минеральное дно болота, применительно к поперечным профилям, приведенным на рис. 16.

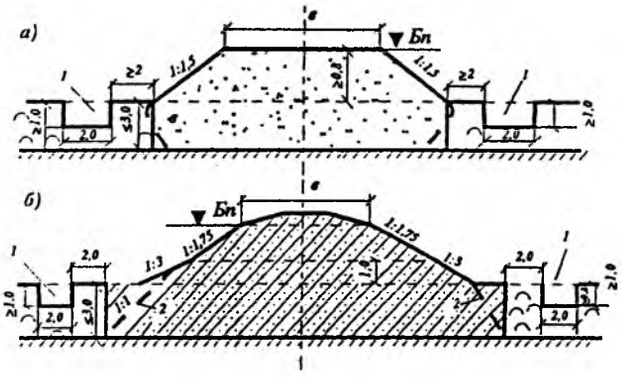


Рис. 16. Поперечные профили насыпей на болотах II типа
а) из дренирующих грунтов; б) из мелких и пылеватых песков, легкой крупной и легкой супесей;
1 - торфоприемники; 2 - вспомогательная линия для определения ширины траншеи выторфовывания

Глубину канав-торфоприемников следует назначать равной толщине растительно- корневого покрова, но не менее 1 м.

В лесных районах для железных дорог III–V категорий взамен выторфовывания допускается устройство насыпей на сланях при технико-экономическом обосновании проектного решения и соблюдении следующих условий:

общая высота насыпи над сланями с учетом ее просевшей части должна быть не менее 3м;

в период эксплуатации дороги слани должны быть постоянно ниже уровня грунтовых вод.

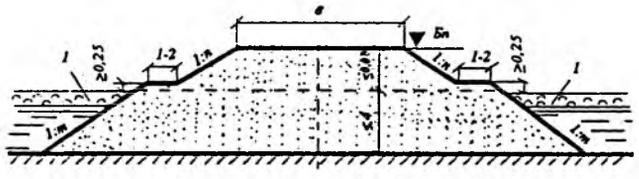


Рис. 17. Поперечный профиль насыпей на болотах III типа
1 - торфяная корка

7.7. Насыпи, сооружаемые на болотах III типа, следует проектировать, предусматривая использование минерального дна болота в качестве основания земляного полотна с учетом предварительного удаления торфяной корки (рис. 17) или без удаления.

В последнем случае высота насыпи с учетом ее подземной части должна быть не менее 3 м над поверхностью торфяной корки. Величину осадки насыпи за счет сжатия торфяной корки следует определять по нормам, приведенным в табл. 19.

ходимо предусматривать мероприятия по предотвращению избыточного засоления грунта в теле насыпей, в том числе:

использовать дренирующий грунт для возведения всей насыпи или нижней части на высоту не менее 0,7 м при наличии грунтовых вод, периодически выходящих на дневную поверхность;

высоту насыпей из мелких и пылеватых песков, глинистых и других недренирующих грунтов назначать не менее величин, приведенных в табл. 14;

предусматривать удаление рыхлого поверхностного слоя грунта толщиной до 0,5 м с засоленностью более 10% с заменой его качественным грунтом применительно к рис. 18, а – под насыпями высотой до 6 м, на участках с сухим естественным основанием и глубоким залеганием грунтовых вод и применительно к рис. 18, б – на участках с неглубоким залеганием грунтовых вод, периодически выходящих на дневную поверхность;

предусматривать дренажные и водоотводные устройства, понижающие уровень грунтовых вод.

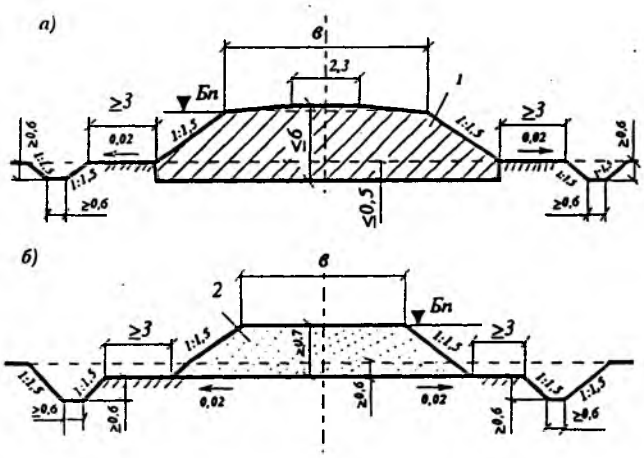


Рис.18. Поперечные профили насыпей на засоленных грунтах на участках
а - с сухим основанием; б - с неглубоким уровнем грунтовых вод, периодически выходящих на дневную поверхность; 1 - местный, недренирующий грунт;
2 - дренирующий грунт

9. ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО В РАЙОНАХ РАСПРОСТАНЕНИЯ ПЕСКОВ

9.1. Проектирование земляного полотна в районах распространения песков заключается в выборе конструкции земляного полотна, мало подверженной песчаным заносам, в установлении мер по укреплению его, в определении зоны, в пределах которой требуется закрепление песков, а также в разработке комплекса мероприятий по предохранению земляного полотна от выдувания и образования песчаных заносов с учетом местных условий:

рельефа местности;

Короткие выемки допускаются, как исключение, при пересечении высоких барханных гряд.

9.4. Насыпи проектируются преимущественно с использованием грунтов из узких и глубоких резервов, глубина которых не ограничивается и определяется способом производства работ. Крутизну откосов следует назначать 1:1,75 - 1:2, в зависимости от угла естественного откоса используемых песков.

9.5. Выемки в неподвижных и малоподвижных песках, на слабозаносимых участках и при обеспечении полного впитывания атмосферных осадков в грунт следует проектировать по типу рис. 6.

В малоподвижных и подвижных песках, на средне- и сильно заносимых участках, а также в районах, где возможны снежные заносы или не обеспечивается полное впитывание атмосферных вод во всякое время года, выемки следует проектировать по типу рис. 19.

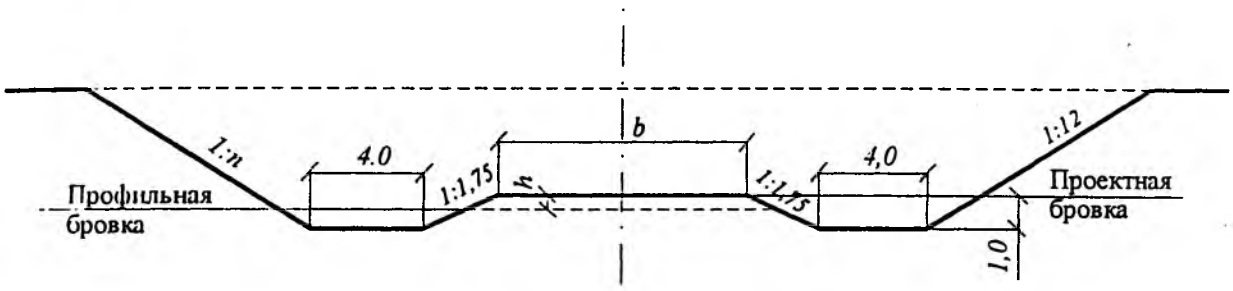


Рис. 19. Поперечный профиль выемки в малоподвижных и подвижных песках на сильнозаносимых участках

Такая конструкция рекомендуется также при необходимости использования выемки в качестве карьера. Во всех случаях крутизна откосов выемок назначается в пределах 1:1,75 - 1:2.

9.6. Укрепление земляного полотна (откосов и основной площадки и полос шириной 3м вдоль бровок выемок, и подошв насыпей) и подвижных песков в полосе, подлежащей закреплению, в том числе на участках нарушенного в период строительства естественного покрова, следует производить в соответствии с рекомендациями разд. 16.

При этом в зависимости от местных условий мероприятия по закреплению песков могут осуществляться поэтапно:

в первую очередь – временное закрепление механической защитой полосы шириной до 50 м;

во вторую - закрепление песков посадкой местных сортов древесно-кустарниково- травяной растительности (фитомелиорация). Выполнение этих работ целесообразно после уточнения направления и объемов пескопереноса, в период эксплуатации.

9.7. Возведение земляного полотна следует предусматривать, как правило, в зимне-весенний период.

10.5. Земляное полотно в пределах полей орошения следует ограждать валиками шириной поверху 3 м и высотой не менее 0,6 м, располагаемыми на расстоянии не менее 4 м от бровки водоотводной канавы , от подошвы насыпи или линий ЛЭП и связи.

В условиях затрудненности продольного стока допускается взамен водоотводных канав предусматривать сооружение насыпей с бермами шириной 3 и высотой 0,6 м.

При расположении насыпи вдоль оросительных каналов в железобетонных лотках, закрытых трубчатых дрен или коллекторов, расстояние от ЛЭП до них должно быть не менее 10 м. Расстояние от оси пути до ЛЭП назначается минимально допустимым.

В полосе между подошвой насыпи и ж.б. лотком необходимо устройство водоотводной канавы.

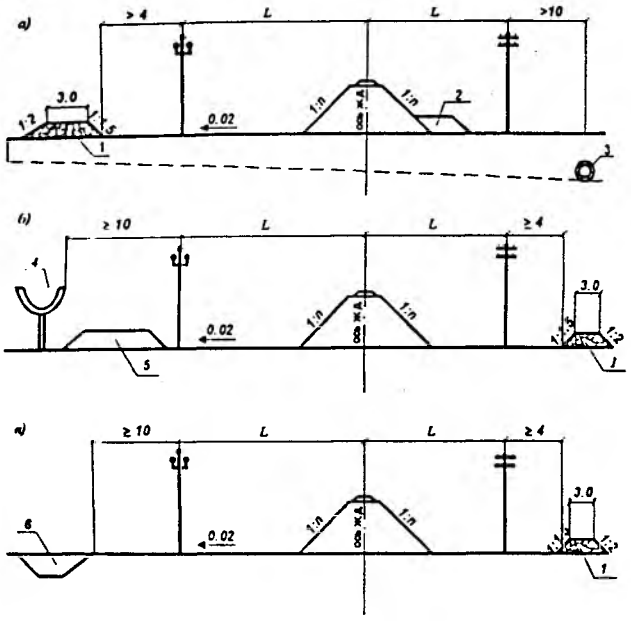


Рис. 20. Поперечные профили насыпей вблизи ирригационных сооружений

а) насыпь, размещаемая вдоль закрытых трубчатых дрен

б) то же, вдоль каналов из железобетонных лотков

в) то же, вдоль коллекторов и каналов

1 - защитный земляной валик;
2 - берма;
3 - трубчатая дрена;
4 - лоток;
5 - автодорога;
6 - коллектор (канал).
L - расстояние от оси ж.д. до ЛЭП (СЦБ) или линий связи

10.6. При проектировании земляного полотна в зонах искусственного орошения на просадочных грунтах (например, лессовидных суглинках) следует оценивать надежность несущей способности оснований и при необходимости предусматривать искусственное его упрочнение (путем предварительного замачивания, уплотнения трамбованием, глубинных взрывов и т.п.).

При отсутствии существующих автопроездов вдоль трассы необходимо предусматривать устройство временных и землевозных дорог и их полив в пределах орошаемой зоны.

11. РЕЗЕРВЫ, КАВАЛЬЕРЫ, БАНКЕТЫ

Резервы

11.1. Резервы, размещаемые вдоль насыпей или грунтовые карьеры, располагаемые в удалении от насыпи, следует проектировать в случаях отсутствия достаточного объема грунта в выемках, непригодности для насыпи грунта из смежных выемок или нецелесообразности его транспортирования.

0,02, а продольный – не менее 2‰. Дно резерва при его ширине до 10 м следует проектировать односкатным с поперечным уклоном от земляного полотна , а при ширине более 10 м – двускатным, с уклоном от краев резерва к его середине. Наибольший продольный уклон резерва с низовой стороны насыпи не должен превышать 8‰, а для легкоразмываемых грунтов - 5‰. Уклон дна резервов с нагорной стороны насыпей следует назначать по расчету в зависимости от вида грунта, количества и скорости течения воды.

В случаях, когда по условиям рельефа местности продольный уклон дна резерва получается круче допускаемого по размываемости грунта, резервы следует проектировать отдельными участками с наибольшим допустимым уклоном дна. Между соседними участками резерва необходимо оставлять полосы ненарушенного грунта шириной не менее 3 м, а в местах сопряжения нижнего участка резерва с косогором – не менее 2 м и предусматривать в них устройство канав с перепадами высотой до 0,5 м, согласно требованиям разд. 12 настоящих Правил.

11.7. Откосы резервов следует проектировать не круче 1:1,5.

11.8 Размеры резервов следует назначать по условиям потребности в грунте, а глубину, кроме того, – с учетом параметров применяемых землеройных машин и требований по устройству продольного водоотвода.

При невозможности или нецелесообразности увеличения глубины резерва, используемого в качестве водоотвода, а также в резервах с продольным уклоном менее 5‰ для пропуска воды следует проектировать водоотводную канаву с размещением ее в пониженной части резерва.

Поперечные размеры, продольный уклон и тип укрепления канавы следует назначать согласно требованиям разд. 12 и 16 настоящих Правил.

11.9. На поймах рек закладка резервов допускается в исключительных случаях, причем:

расположение резервов необходимо увязывать с регуляционными сооружениями;

расстояние между нижним концом резерва и урезом меженных вод должно быть не менее 10 м;

отметку дна резервов назначать выше уровня меженных вод;

для выпуска воды из резерва предусматривать устройство канавы;

бермы между подошвой насыпи и бровкой резерва назначать не менее 4 м;

со стороны насыпи в резервах оставлять выступы в виде траверс, если в паводке возможно течение воды вдоль резерва.

11.10. Переходы от одной ширины резерва к другой следует назначать за счет отклонения полевого откоса под углом около 15°.

11.11. В грунтовых карьерах после их выработки необходимо предусматривать планировку откосов с учетом последующей посадки деревьев, использования карьера под водоем или для других народнохозяйственных целей.

Кавальеры

11.12. Кавальеры необходимо предусматривать в случаях непригодности или нецелесообразности использования грунта из выемки для насыпей, а также при отсутствии в

Таблица 23

Поперечный уклон местности	Расположение кавальеров	
	оптимальное	допустимое
Положе 1:5 От 1:5 до 1:3	С двух сторон С низовой стороны	С одной стороны С верховой стороны с проверкой расчетом общей устойчивости сооружения
Круче 1:3	Необходимо устанавливать с учетом местных условий и с проверкой расчетом общей устойчивости сооружения	

11.16. В пределах полувыемок, а также раздельных пунктов железных дорог, расположенных на крутых косогорах, лишний или непригодный для насыпей грунт следует размещать с низовой стороны полотна, причем верх отсыпки необходимо проектировать ниже бровки земляного полотна не менее чем на 0,5 м, с поперечным уклоном 0,02 – 0,04 от полотна.

11.17. В песчаных районах на сильно заносимых участках лишний грунт из выемок следует размещать не в форме кавальеров, а слоями высотой до 1 м и немедленно укреплять его поверхность. В пределах малозаносимых участков кавальеры необходимо проектировать согласно требованиям п. 11.12 – 11.16 настоящих Правил.

11.18. Проектом производства работ по устройству кавальеров необходимо предусматривать отсыпку грунта слоями до 1 м и планировку каждого слоя бульдозером.

Банкеты

11.19. Банкет необходимо проектировать для регулирования отвода поверхностной воды в забанкетную канаву с площадки между нагорным откосом выемки и подошвой кавальера, применительно к рис. 21.

Банкеты следует проектировать треугольной формы, высотой не более 0,6 м, назначая откос со стороны полотна не круче 1: 1,5, расстояние от подошвы откоса банкета до бровки выемки – 1 м. Верху банкета придается уклон 0,02 – 0,04 в сторону забанкетной канавы.

11.20. Забанкетная канава, размещаемая между банкетом и кавальером, должна иметь: продольный уклон не менее 5‰, глубину и ширину по дну при трапецеидальной форме, равные 0,3 м, откосы крутизной 1: 1,5, расстояние от бровки канавы до подошвы откоса кавальера – 0,5 м. Забанкетные канавы разрешается проектировать треугольной формы глубиной 0,4 м.

11.21. Банкеты с забанкетными канавами не следует проектировать на косогорах крутизной 1:5 и более , а также у выемок в лёссовых и скальных грунтах.

Водоотводные устройства в этих случаях необходимо проектировать индивидуально с учетом местных условий.

11.22. В пределах пологих косогоров, а также у неглубоких выемок, когда устройство банкетов и забанкетных канав нецелесообразно, проектом необходимо предусматривать

Таблица 24

Водоотводцые устройства	Ширина по дну после укрепления в м	Глубина в м	Крутизна откоса в грунтах			прдольный уклон в ‰	Возвышение бровки над расчетным уровнем воды
			глинистых; песчаных; крупнообломочных	пылеватых, глинистых и песчаных	торфяных		
1. Нагорные и водоотводные канавы	0,6	0,6	1:1,5	1:1,5	-	5*	0,2
2. Забанкетные канавы.....	0,3	0,3	1:1,5	1:2	-	5	-
3. Канавы на болотах:							
I типа.....	0,8	0,8	-	-	1:1,5	2**	-
II типа.....	2,0	1,0	-	-	1:0	2**	-
4. Кювсты.....	0,4	0,6	1:1,5	1:1,5	-	2***	0,2

* По условиям рельефа местности допускается уменьшать до 3‰.
** В исключительных случаях допускается уменьшать до 1‰.
*** В районах с суровым климатом и избыточным увлажеиением грунтов - не менее 3‰.

Наибольший продольный уклон водоотводных устройств следует назначать по расчету в зависимости от вида грунта, типа укрепления откосов и дна канавы и допускаемых скоростей течения воды по размыву. Если наибольший допускаемый продольный уклон водоотводного устройства при заданных расчетных параметрах будет меньше естественного уклона местности или продольного уклона земляного полотна, при расходах воды более 1м^3/сек необходимо предусматривать устройство быстротоков и перепадов, проектируемых индивидуально.

12.5. Поперечное сечение водоотводных устройств следует проверять на пропуск расчетного расхода воды с использованием методов гидравлических расчетов малых искусственных сооружений и русел. При этом вероятность превышения расчетных расходов следует принимать по нормам табл. 25.

Таблица 25

Категория линий, дорог	Вероятность превышения расчетных расходов в % для	
	кюветов, нагорных канав и водосбросов	водоотводных (продольных и поперечных) канав
I	1	4
II	3	7
III	3	7
IV	5	10
V	5	10

12.6. На водоразделе двух смежных бассейнов, на полосе шириной не менее 5 м, устройство резервов и канав не допускается, если выпуск воды будет осуществлен в различные водопропускные сооружения. В необходимых случаях на водоразделе следует предусматривать устройство разделительной дамбы шириной поверху не менее 3 м с

последующего отвода ее к ближайшему водопропускному сооружению или в сторону от земляного полотна.

12.16. На местности с большой крутизной склона, когда продольный уклон нагорной канавы будет больше допустимого для данных грунтов и применяемого типа укрепления, необходимо предусматривать устройства для гашения скорости течения воды – перепады, быстротоки и водобойные колодцы.

В таких случаях в виде исключения допускается также ступенчатое размещение отдельных участков нагорной канавы на косогоре. При этом начало участка канавы, располагаемого ниже, следует размещать с некоторым перекрытием выхода на косогор вышерасполагаемого участка. Величину перекрытия и тип укрепления склона в местах выхода отдельных участков канавы необходимо назначать с учетом местных условий.

12.17. Минимальные расстояния между бровкой нагорной канавы и бровкой выемки, подошвой кавальера или насыпи следует назначать не менее величин, приведенных в табл. 26. Расстояние между бровкой нагорной канавы и подошвой кавальера следует принимать в зависимости от вероятных размеров снежных отложений.

Таблица 26

Элементы земляного полотна	Расстояние от бровки нагорной канавы в м
1. Бровка выемки при отсутствии банкета и кавальера	5,0
2. То же, со стороны размещения будущего второго пути	9,0
3. Подошва насыпи.....	3,0
4. Подошва кавальера.....	1 – 5

Кюветы и лотки

12.18. Кюветы следует размещать с обеих сторон земляного полотна в выемках. Разрешается проектировать выемки без кюветов:

в дренирующих грунтах, где возможно полное впитывание и испарение атмосферных осадков;

слабовыветривающихся скальных породах, где для концентрации поверхностной воды, поступающей в выемку с откосов и основной площадки, а также для ограждения балластной призмы, предусмотрена укладка из камня или бетонных бордюрных блоков вдоль полотна (см. рис. 10, а);

в скальных породах, при проектировании выемок с траншеями (см. рис. 12).

12.19. Кюветы, как правило, следует проектировать трапецеидальной формы с размерами не менее величин, приведенных в табл. 24.

При отсутствии банкетов и забанкетных канав минимальное поперечное сечение кюветов необходимо проверять расчетом на пропуск расчетного расхода воды и, при необходимости, увеличивать его. Увеличение поперечного сечения кюветов следует предусматривать за счет их углубления при сохранении минимальной ширины по дну.

нутых понижений рельефа, пересекаемых дорогой, следует предусматривать устройство поглощающих колодцев или испарительных бассейнов.

12.27. Поглощающие колодцы следует проектировать в местах, где на небольшой глубине от поверхности земли залегают хорошо дренирующие грунты некарстующихся пород, мощность слоя которых достаточна для поглощения расчетного количества поверхностной воды.

12.28. Испарительные бассейны разрешается предусмаривать при проектировании в районах IV и V дорожно-климатических зон.

В качестве испарительного бассейна могут быть использованы местные понижения, впадины, выработанные карьеры и резервы глубиной не более 0,4 м. На участках, где под испарительные бассейны будет использован резерв, проектировать насыпи без берм не допускается.

Если нельзя использовать резерв и отсутствуют местные понижения, впадины, выработанные карьеры, разрешается проектировать испарительные бассейны, размещаемые с двух сторон земляного полотна на расстоянии не менее 10 м от подошвы откоса насыпи.

Объем каждого бассейна можно назначать до 300 м^3, а глубину не более 1 м.

Водоотводные устройства в пределах раздельных пунктов железных дорог

12.29. В пределах проектируемых раздельных пунктов необходимо предусматривать водоотводные устройства для надежного и возможно быстрого отвода воды с поверхности земляного полотна и балластной призмы, а также – отвода производственных вод от депо, мастерских, поворотных кругов, гидравлических кранов, снеготаялок и других производственных сооружений и зданий.

12.30. Поперечный поверхностный водоотвод обеспечивается посредством придания верху земляного полотна поперечного уклона в сторону продольного водоотвода.

12.31. Для продольного водоотвода следует проектировать канавы или лотки, размещаемые на междупутьях. В местах пешеходных переходов и при пересечении территорий, на которых предусмотрено хождение технического персонала, необходимо проектировать закрытые канавы и лотки.

12.32. Для отвода воды из продольных канав и лотков в водоемы или пониженные места за пределы станционных площадок необходимо предусматривать водостоки, проектируя их, по возможности, короткими с малым числом пересечений железнодорожных путей, автомобильных дорог, площадей привокзальных и грузовых дворов.

12.33. Минимальные размеры и другие параметры водоотводных устройств и водостоков в пределах раздельных пунктов необходимо принимать согласно положениям 12.1 – 12.25, причем открытые водоотводные устройства глубиной более 1,5 м проектировать не следует.

подходов к большим и средним мостам на раздельных опорах;

участков со слабым основанием и в других неблагоприятных инженерно-геологических условиях, когда не может быть гарантирована устойчивость существующего земляного полотна в условиях его нормальной эксплуатации при сооружении земляного полотна второго пути;

участков с руководящим уклоном второго пути, не равным руководящему уклону существующего пути.

Схема IV – на общем двухпутном полотне по новой трассе при обходе участков, неблагоприятных по инженерно-геологическим и другим условиям.

Выбор схемы размещения второго пути должен быть обоснован технико- экономическими расчетами.

Раздельное однопутное и новое двухпутное земляное полотно следует проектировать в соответствии с требованиями строительных норм и правил по проектированию железных дорог.

14.3. При проектировании второго пути и переустройстве существующего земляного полотна необходимо предусматривать максимальное использование существующих водоотводных, осушительных, укрепительных, противодеформационных, защитных и других устройств. Если существующие водоотводные и осушительные устройства не обеспечивают надлежащего отвода воды от земляного полотна, в том числе из пазух и междупутья, необходимо предусматривать реконструкцию их или устройство новых.

В местах скопления воды у земляного полотна, когда нецелесообразно устройство продольного водоотвода, необходимо предусматривать устройство новых водопропускных сооружений.

Водоотводные устройства следует проектировать в соответствии с требованиями разд. 12 и 13 настоящих Правил.

14.4. Ширину земляного полотна следует назначать согласно требованиям пп. 3.4 – 3.9 с учетом схемы размещения второго пути, необходимости уширения полотна на величину междупутья и уширения его в пределах кривых, а также для размещения обочины и откоса полотна на участках расположения путей в разных уровнях

При этом минимальную ширину обочины существующего земляного полотна со стороны, противоположной расположению проектируемого второго пути, необходимо устанавливать не менее 0,40 м при наибольшей толщине балластной призмы.

14.5. Поперечные профили земляного полотна, способы подготовки основания и другие мероприятия по обеспечению устойчивости земляного полотна в сложных и неблагоприятных условиях следует проектировать с учетом местных условий в случаях, перечисленных в п. 4.2, и, кроме того, при размещении:

насыпей для второго пути с низовой стороны существующей насыпи при высоте ее откоса более 6 м на косогорах крутизной от 1:3 до 1:5; на участках существующих насыпей на болотах, возведенных на сланях или песчаных дренах; в пределах неустойчивых существующих насыпей, а также имеющих шлейфы на откосах из разнородного грунта

возможность механизированного выполнения земляных работ при ширине присыпок не менее приведенных в табл. 27;

мероприятия, обеспечивающие устойчивость нового и существующего земляного полотна.

Таблица 27

Вид используемого грунта	Ширина присыпки в м
1. Скальный.....	3,0
2. Дренирующий.....	3,5
3. Недренирующий.....	4,0

Уменьшение ширины присыпок, установленной табл. 27, допускается в обоснованных случаях:

на участках переключения сторонности пути на перегонах;

при досыпке дренирующим грунтом насыпей высотой до 4 м, сложенных такими же грунтами.

При этом необходимо предусматривать соответствующую организацию строительных работ.

14.8. Для насыпей под второй путь необходимо использовать грунт, удовлетворяющий требованиям разд. 2 настоящих Правил.

Верхнюю часть земляного полотна второго пути требуется проектировать с применением дренирующего грунта или других конструктивных решений, в том числе трубофильтров, обеспечивающих надежный отвод поверхностной воды в случаях, когда:

верх существующей насыпи из недренирующего грунта имеет поверхность выпуклую или наклонную в сторону второго пути;

основная площадка существующего полотна деформирована и сложена загрязненным балластным материалом или дренирующим грунтом.

14.9. Основной площадке проектируемого полотна из глинистых и других недренирующих грунтов необходимо придавать поперечный уклон от существующего полотна 0,02-0,04. Основную площадку насыпей из скальных и дренирующих грунтов следует проектировать горизонтальной.

14.10. Крутизну откосов проектируемой насыпи следует назначать согласно табл. 13, но не круче устойчивых откосов используемой существующей насыпи.

14.11. На откосах существующих насыпей из глинистых грунтов высотой более 1 м со стороны присыпки необходимо проектировать уступы шириной от 1 до 1,5 м с устройством поперечного уклона, равного 0,01 – 0,02.

В пределах насыпей из дренирующих грунтов взамен устройства уступов следует предусматривать удаление с откосов дерна и древесно-кустарниковой растительности , а при отсутствии дерна и растительности – рыхление верхнего слоя грунта на глубину 10 – 15 см.

14.12. Со стороны проектируемого второго пути необходимо предусматривать устройство берм в случаях, когда:

На болотах II и III типов глубиной до 4 м следует предусматривать удаление верхней корки торфяных отложений и размещение подошвы насыпи на поверхности минерального грунта, а также устройство бермы со стороны второго пути. При этом ширину присыпки под второй путь над поверхностью болота необходимо назначать соответственно требованиям п. 14.7, а ширину бермы – в зависимости от расчетной осадки основания насыпи, но не менее 2 м.

14.15. Существующие выемки подлежат уширению соответственно требованиям п. 14.4 применительно к поперечному профилю рис. 23.

Необходимость и величина уширения выемок сверх установленных минимальных размеров должна быть обоснована технико-экономическими расчетами с учетом предусмотренных в проекте механизированных средств и способов производства работ, а также местных природных условий.

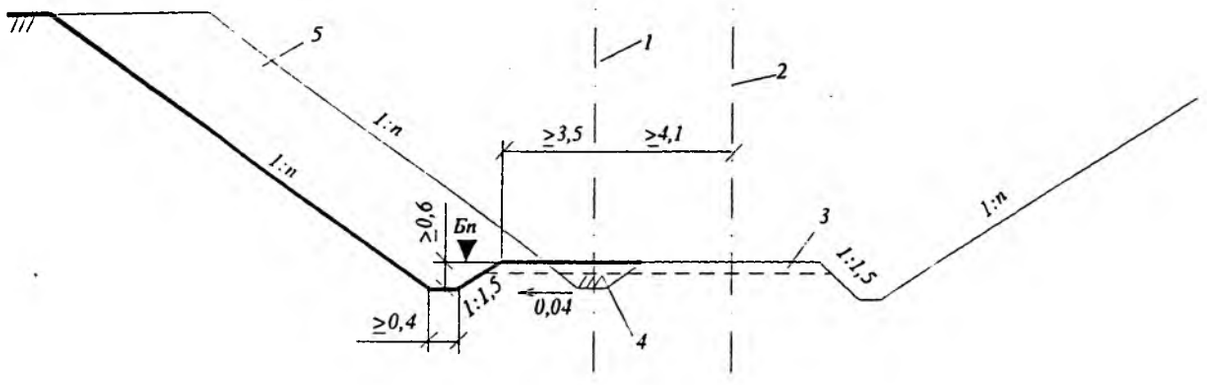


Рис. 23. Поперечный профиль выемки, уширяемой под второй путь
1 - ось второго пути; 2 - ось первого пути; 3 - дренирующий грунт;
4 - кювет в существующей выемке; 5 - проектируемое уширение

14.16. Поперечный профиль выемки со стороны второго пути следует проектировать с учетом вида грунта согласно требованиям разд. 6 настоящих Правил, а крутизну откоса назначать по нормам табл. 16, но не круче устойчивых откосов существующей выемки.

14.17. Верху земляного полотна под второй путь необходимо придавать поперечный уклон 0,04 в сторону проектируемого кювета. При этом требуется предусматривать засыпку существующего кювета со стороны второго пути грунтом, однородным с грунтом в пределах основной площадки проектируемого полотна, и его уплотнение согласно требованиям разд. 2 настоящих Правил.

14.18. Скальные выемки следует проектировать с расчетом на применение рыхления грунта методом шпуровых и скважинных зарядов и с использованием экскаваторов. В затяжных выемках допускается предусматривать сдвижку на время производства работ существующего пути с ограждением его от повреждений по согласованию с ГАК "Узбекистон темир йуллари".

следует увеличивать расстояние от оси крайних путей до бровки земляного полотна.

Таблица 29

Категория линий	Расстояние от осей крайних станционных путей до бровки земляного полотна в м при грунтах	
	глинистых и недренирующих песков мелких и пылеватых	скальных, крупнообломочных и песчаных дренирующих
I	3,50	3,00
II	3,25	2,90
III	3,0	2,60
IV и V	2,75	2,50
Для всех категорий в пределах стрелочных улиц и вытяжных путей	>3,25	>3,25

15.7. Ширину земляного полотна в пределах кривых участков следует устанавливать согласно требованиям пп. 3.4 – 3.9 настоящих Правил.

15.8. Поперечное очертание верха земляного полотна следует проектировать согласно табл. 30. При пилообразном очертании необходимо предусматривать закрытые продольные лотки в междупутьях с пониженными отметками, а также – поперечные выпуски для отвода воды из лотков за пределы станционной площадки.

Таблица 30

Назначение земляного полотна	Грунт земляного полотна	Поперечный профиль	Направление уклона
1. Промежуточные станции всех типов; обгонные пункты; разъезды	Недренирующий	Двускатный	В обе стороны от оси полотна
	Дренирующий	Односкатный	От пассажирского здания
2. То же, в засушливых районах V климатическая зона	Дренирующий	Горизонтальный	-
3. Для локомотивного и вагонного хозяйства; грузового двора	Дренирующий или недренирующий	Односкатный	От зданий
4. У пакгаузов, погрузочно-разгрузочных платформ и площадок	То же	Односкатный	От сооружений
5. Различное при значительной ширине полотна	То же	Пилообразный	К водоотводным лоткам и канавам
6. Новое полотно рядом с существующим	То же	Односкатный или пилообразный	То же

15.9. Верху земляного полотна следует придавать поперечный уклон в сторону водоотводов в зависимости от вида грунта земляного полотна и балласта, условий увлажнения и числа путей, располагаемых в пределах каждого ската, в соответствии с нормами табл. 31.

15.10. Отдельные станционные пути, парки и устройства допускается проектировать в разных уровнях. При этом разность отметок путей необходимо погашать посредством

сы и дно водоотводных сооружений.

16.5. Обочины укрепляют:

укладкой дерна в виде лент вдоль бровки полотна;

покрытием галечно-гравийным и другим дренирующим материалом или отходами асбестодобывающих предприятий слоем 5 – 10 см;

покрытием грунтами, обработанными вяжущими материалами; обработкой грунта химическими добавками и вяжущими материалами.

16.6. Создание искусственного дернового покрова посредством засева семенами многолетних трав следует считать основным видом укрепления незатопляемых откосов . Для создания на откосах искусственного дернового покрова необходимо предусматривать:

использование семян трав трех видов – злаковых рыхло-кустовых, корневищевых и стержне-корневых, бобовых;

подбор видового состава трав и назначение установленных норм высева с учетом местных природных условий;

для откосов высоких насыпей и глубоких выемок, а также при необходимости создания дернового покрова в предельно короткие сроки нормы высева семян следует увеличивать в 2 – 3 раза;

строгое соблюдение установленных агротехнических требований;

механизированное выполнение работ по посеву трав с предварительным нанесением на откосы слоя растительного грунта толщиной 10 – 15 см, а в благоприятных условиях применять гидропосев без применения растительного грунта;

устройство в обоснованных случаях разделительных полок на откосах высоких насыпей и глубоких выемок, подлежащих укреплению посевом многолетних трав для размещения на этих полках строительных машин и механизмов.

16.7. Сборную железобетонную обрешетку в комплексе с посевом трав следует применять для укрепления откосов земляного полотна из глинистых пылеватых переувлажненных грунтов на участках, где возможны местные сплывы грунта.

16.8. Сплошную дерновку плашмя следует применять в исключительных случаях при наличии дерна в непосредственной близости от строительного объекта, возможности механизированного выполнения трудоемких процессов и экономической целесообразности для укрепления откосов:

выемок в глинистых переувлажненных грунтах;

насыпей и берм периодически подтопляемых на короткий период времени (до 20 суток) при высоте волн не более 0,20 м и скоростях течения воды вдоль полотна, не превышающих допускаемые.

16.9. Подтопляемые откосы земляного полотна следует укреплять сборными бетонными и железобетонными конструкциями, облицовкой из монолитного бетона, а также наброской из камня слабовыветривающихся пород и другими видами покрытий в зависимости от скорости течения воды и высоты наката волн.

16.10. К основным видам укрепления земляного полотна в районах распространения подвижных песков и прилегающих к нему участков следует относить:

на участках, где в последующем потребуется смягчение продольных уклонов дороги или введение более мощных подвижных единиц, требующих перестройки мостов и труб;

в сейсмических районах.

17.3. Фильтрующие насыпи в зависимости от очертания лога и принятой технологии производства работ назначают прямоугольного параболического, треугольного или трапецеидального поперечного сечения.

17.4. Размеры фильтрующих прослоек необходимо определять гидравлическим расчетом на пропуск расчетных расходов воды с вероятностью превышения 2 %. В случае преобладания ливневого стока расчетный расход следует определять с учетом аккумуляции. При этом уменьшение расхода допускается не более чем в три раза. При расчетах по расходам других видов стока аккумуляция воды не учитывается.

17.5. Фильтрующие насыпи можно применять напорные (рис.24, а) и безнапорные (рис. 24, б).

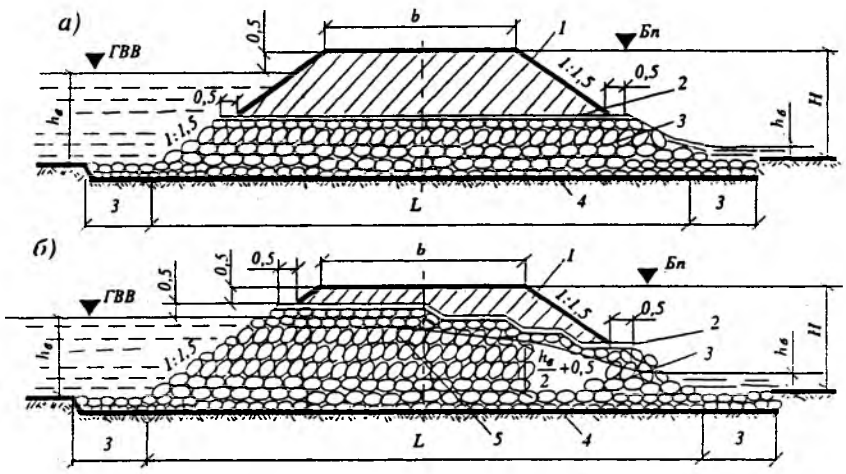


Рис. 24. Продольный разрез фильтрующих насыпей

а – напорных; б – безнапорных; 1 – земляное полотно; 2 – изоляционный слой; 3 – фильтрующая часть насыпи; 4 – укрепление основания; 5 – кривая депрессии. ГВВ – расчетный горизонт высоких вод перед сооружением; $h_д$ – допускаемая глубина потока перед насыпью; $h_б$ – бытовая глубина потока; L – длина фильтрующей насыпи

Напорные фильтрующие насыпи, имеющие большую водопропускную способность и требующие меньшего расхода камня по сравнению с безнапорными, целесообразно применять в местах пересечения логов.

17.6. Для фильтрующих насыпей следует предусматривать использование камней примерно одинакового размера, крупностью не менее 0,3 м, морозостойких, неразмягчаемых горных пород (см. приложение 1).

В проектах необходимо учитывать, что заполнение пустот между камнями в теле фильтрующих насыпей камнями меньших размеров не допускается.

Сверху и с боков фильтрующей части насыпи следует предусматривать устройство изоляции из мха, неразложившегося или слаборазложившегося волокнистого торфа, дерна и других местных материалов толщиной слоя 0,1 м; изоляция укладывается на подготовку

возведение насыпей из резервов;

планировку земляного полотна из глинистых грунтов;

устройство неглубоких канав и русел.

18.3. Для насыпей, возводимых в зимнее время, допускается применять без ограничений следующие грунты из выемок или карьеров: скальные, крупнообломочные, крупный или средний песок. Допускаются также глинистые грунты, имеющие влажность не свыше границы раскатывания, мелкие и пылеватые неводонасыщенные пески. Глинистые грунты полутвердой консистенции разрешается применять при отсутствии грунтов с меньшей влажностью, причем для верхней части насыпи необходимо использовать только талые грунты.

18.4. В проектах организации и производства работ необходимо учитывать специфику выполнения земляных работ в зимнее время и устанавливать следующие требования:

насыпи из всех грунтов необходимо возводить горизонтальными слоями на полную ширину поперечного сечения с уплотнением каждого слоя;

толщину отсыпаемого слоя насыпи назначать по результатам пробного уплотнения в зависимости от интенсивности отсыпки, температуры воздуха, дальности транспортировки грунта, типа и мощности уплотняющих машин;

уплотнение производить тяжелыми машинами (машинами трамбующего действия, решетчатыми катками и др.), независимо от способа отсыпки и высоты насыпи;

количество мерзлого грунта ограничивать, не допуская его содержания свыше 30% общего объема грунта, укладываемого в насыпь;

укладку в насыпь комьев мерзлого грунта не допускать, если их линейные размеры превышают 0,2 м или две трети толщины уплотняемого слоя;

мерзлый грунт в насыпи размещать равномерно, не допуская его укладку в виде гнезд и концентрацию мерзлых комьев в откосной части насыпи;

планировку насыпи следует выполнять только после полного оттаивания грунта;

верхнюю часть насыпей, а также слой грунта над верхом водопропускных труб на высоту не менее 1 м отсыпать только талым, глинистым или дренирующим грунтом;

для насыпей за задними гранями устоев и конусов насыпей у мостов применять только талый дренирующий грунт;

насыпи на поймах рек в пределах затопления, а также регуляционные земляные сооружения возводить в зимнее время только из скальных и крупнообломочных грунтов, а также крупного и средней крупности песков;

насыпи на затопляемых поймах должны быть отсыпаны до начала половодья на высоту не менее 0,5 м выше отметки ожидаемого горизонта высоких вод, с учетом высоты волны, а также выполнены предусмотренные проектом укрепления откосов;

необходимо вести журнал работ, проводить наблюдения за состоянием насыпи как во время производства работ, так и в весенне-летний период, до полного оттаивания грунта;

высота насыпей, возводимых в зимнее время, не должна превышать величин, приведенных в табл. 32.

возвращаемых земель и, по возможности, повышение их биологической продуктивности (по согласованию с землепользователями).

Восстановление нарушенных земель при рекультивации рекомендуется выполнять, как правило, в два этапа: технический и биологический.

На техническом этапе рекультивации следует выполнять работы по планировке выработанного пространства, формированию откосов бортов карьеров, снятию, транспортировке и нанесению плодородной почвы и потенциально-плодородных грунтов на рекультивируемые земли, строительству подъездных автомобильных дорог, простейших гидротехнических и мелиоративных сооружений.

К биологическому этапу относится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобнавление флоры и фауны.

19.4. В состав работ по рекультивации карьеров следует включить: расчистку поверхности, бортов и дна карьеров от порубочных остатков, затонувших стволов и пней в карьерах гидромеханизации; уборку металлолома и строительного мусора; планировку и уположение откосов; засев спланированных откосов древесно- кустарниково-травяной растительностью.

19.5. Территории и водоемы, использованные временно для строительства, должны быть приведены в состояние пригодное для использования в качестве сельскохозяйственных угодий, зон отдыха и т.п.

19.6. При проектировании земляного полотна разрешается размещать карьеры для добычи гравийно-галечно-валунного материала непосредственно в руслах водотоков, а также у берегов водоемов лишь при условии согласования с землепользователями.

Необходимо предусматривать проезд машин и механизмов лишь по земляному полотну временных дорог.

19.7. При проектировании намывных земляных сооружений необходимо предусматривать мелиорацию непригодных в естественном состоянии или малопродуктивных территорий путем их заливки сбросными водами с целью создания многослойных почвенно-грунтовых отложений толщиною более 0,6м. При этом следует учитывать, что карьеры гидромеханизации, сообщающиеся с водотоками, могут повысить биологическую продуктивность водотоков за счет повышения степени насыщения воды кислородом в зимнее время.

19.8. Работы, входящие в состав технического этапа рекультивации, осуществляет заказчик-застройщик, проводящий строительные работы, связанные с нарушением почвенного покрова.

Работы по восстановлению плодородия рекультивируемых земель рекомендуется передавать землепользователям, которым будут возвращены эти земли. Оплату этих работ следует осуществлять за счет застройщика, нарушившего почвенный покров, в пределах стоимости и сроков, предусмотренных проектно-сметной документацией.

19.9. В местах расположения ценных угодий пахотных земель, лугов, в непосредственной близости от водоемов и рек, а также в зонах нахождения полезных ископаемых, взрывные работы следует проектировать с применением мер по максимальному

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Подразделение скальных пород по степени выветриваемости

Группа пород	Степень выветриваемости	Наименование пород	Трещиноватость
1	Слабовыветривающиеся	Глубинные и излившиеся магматические породы, за исключением порфировидных и крупнозернистых пород с размером отдельных зерен от 5 до 10 мм. Некоторые метаморфические породы - кварциты, яшмы, мраморы, гнейсы, рогово-обманковые, магматиты, эклогиты, роговики, скарны, спилозиты. Некоторые осадочные породы - песчаники, брекчии и конгломераты с очень прочной и стойкой цементацией (кремнистой, опаловой, железистой, карбонатной), плотные опоки, доломиты, мелкомикрозернистые известняки с размером отдельных зерен до 1 мм.	Слабая и средняя трещиноватость с наличием структурных блоков размерами более 0,3м.
2	Легковыветривающие неразмягчаемые	Все породы 1-й группы при наличии структурных блоков размером менее 0,3 м; крупнозернистые и порфировидные глубинные и излившиеся породы; хлоритовые, талько-вые, амфиболитовые и другие кристаллические сланцы, филлитовые и глинистые сланцы;мергель с примесью глины до 50%; неразмягчяемые породы 3-й группы.	Для пород 1-й группы - с размерами блоков менее 0,3 м; для других пород - независимо от трещиноватости
3	Легковыветривающие, в том числе размягчаемые	Мергель с содержанием глины от 50 до 70%, мергелистая глина с содержанием глины от 70 до 90%; мергелистые, глинистые, глинисто-гипсовые и глинисто- мергелистые конгломераты, брекчии и туфобрекчии; глинистые и глинисто-гипсовые песчаники, туфы и туффиты, аргиллиты, алевролиты, трепел, мел и мелоподобные породы	Независимо от трещиноватости

прибора и уплотняют. При использовании прибора Союздорнии уплотнение выполняют последовательно в три слоя. Каждый из слоев уплотняют ударами груза весом 2,5 кг, падающего с высоты 300 мм. Количество ударов назначают в зависимости от вида грунта (см. табл. 33).

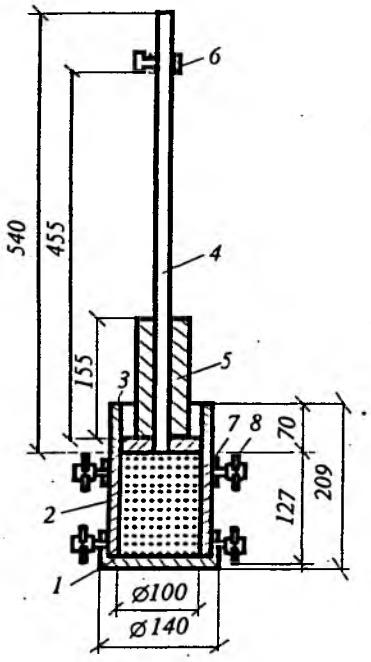


Рис. 25. Схема прибора Союздорнии для стандартного уплотнения грунтов

1 - подстаканник; 2 - разъемный цилиндр; 3 - верхний стакан; 4 - стойка с уплотнителем; 5 - груз; 6 - ограничительное кольцо; 7 - зажимное кольцо; 8 - зажимной винт

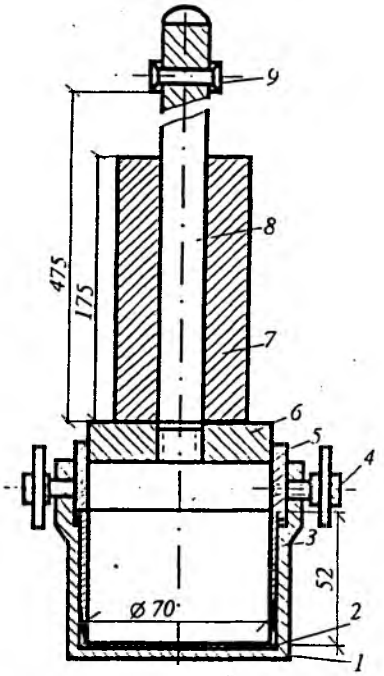


Рис.26. Схема прибора ЦНИИС для стандартного уплотнения грунтов

1 - подстаканник; 2 - металлическая пластина; 3 - кольцо; 4 - зажим; 5 - насадка; 6 - штамп; 7 - гиря; 8 - стержень; 9 - ограничительное кольцо

При использовании прибора ЦНИИС ударами падающего груза уплотняют одновременно весь образец грунта, укладываемого в кольцо и насадку пятью слоями, с уплотнением каждого из слоев вручную пестиком.

Объемный вес уплотненного грунта γ определяют по формуле

$$\gamma = \frac{P_1 - P_2}{V} \qquad (10)$$

где P_1 – общий вес разъемного цилиндра или кольца с уплотненным грунтом в г;

P_2 – вес пустого цилиндра или кольца в г;

V – объем цилиндра или кольца в $см^3$.

Для определения влажности уплотненного грунта отбирают пробы по 15 – 20 г из верхней, средней и нижней частей образца.

Следующий опыт начинают с размельчения уплотненного в предшествующем опыте образца грунта и увеличения его влажности на 2 – 3% посредством добавления 50 – 70 г воды на каждые 3 кг грунта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Характеристика грунтов особых разновидностей

Илы – глинистые грунты, имеющие в естественном состоянии влажность, превышающую границу текучести, и коэффициент пористости для супесей и суглинков $\varepsilon>1$, для глин $\varepsilon>1,5$.

Илы в естественном сложении отличаются сильной сжимаемостью, низкой прочностью и тиксотропными свойствами. Поэтому в случаях использования ила в качестве естественного основания необходимо предусматривать мероприятия, устраняющие его выдавливание, а также учитывать осадку насыпи.

И о л ь д и е в ы е г л и н ы – особая разновидность морских илов, представленных глинами и суглинками. Верхние слои иольдиевых отложений общей мощностно от 0,3 до 2м имеют сравнительно высокую плотность и прикрывают нижележащую толщу отложений, характеризующихся высокой влажностью (>60%), малыми значениями объемного веса скелета грунта (γск<1), резкой потерей несущей способности после разрушения естественной структуры, тиксотропными свойствами.

Л ё с с ы, л ё с с о в ы е и л ё с с о в и д н ы е грунты являются разновидностью глинистых пылеватых грунтов. Они отличаются столбчатой призматической текстурой, повышенной пористостью, превышающей, как правило, 40%, наличием крупных пор, видимых невооруженным глазом. В V дорожно-климатическом районе и других районах с засушливым климатом вертикальные откосы выемок в лёссах оказываются устойчивыми. При увлажнении лёссы быстро размокают; они подвержены просадкам при замачивании и сильному уплотнению под нагрузкой, легко размываются, причем устойчивость вертикальных откосов нарушается.

Пористость и влажность лёссовых и лёссовидных грунтов изменяется в более широких пределах, чем у лёссов. Поэтому размокание, размываемость, просадочность при замачивании, устойчивость в вертикальных откосах у лёссовидных грунтов выражены в меньшей степени, чем у лёссов, но в большей степени, чем у пылеватых нелёссовых грунтов.

А р г и л л и т ы – группа твердых, камнеподобных глинистых пород в естественном залегании. Строительные свойства аргиллитов разнообразны. Они зависят от их состава, генезиса и стадии диагенеза. Аргиллиты в ряде районов страны подвержены интенсивному разрушению в откосах под воздействием природных факторов.

А л е в р о л и т ы – осадочные породы с преобладанием частиц размером 0,1 – 0,01 мм. Они, так же как аргиллиты, подвержены интенсивному разрушению в откосах выемок под воздействием природных факторов.

М е р г е л и – переходная порода от известняков к глинам. При воздействии отрицательных температур мергели растрескиваются и разрушаются. Они обладают способностью к набуханию и интенсивному размоканию. Откосы, сложенные мергелями, при увлажнении оползают. К р е м н и с т ы е мергели, содержащие примеси кремнезема, отличаются большей устойчивостью против выветривания.

Характеристики болотных отложений

Таблица 35

Разновидность отложенийы	Физико-технические характеристики								Качественные, визуальные показатели	Тип болот (см.п. 7.2), сложенных только данной разновидностью *
	влажность W, %	степень разложения R, %	плотность $\gamma_{ск}$, г/см³	коэффициент пористости, ε	модуль деформации E, кгс/см² при нагрузке P, кгс/см²			Сопротивление сдвигу t, кгс/см²		
					0,6	1,0	1,5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А. Торф сухой	До 300	-	>0,2	<5	>2,4	>2,6	>2,7	0,5- 0,3	Плотный, в том числе минерализованный, различных цветов	I
Б. Торф маловлажный	300 - 600	50	0,20-0,15	5 - 8	2,4-1,8	2,6-2,1	2,7-2,5	0,3- 0,2	Лесной, плотный, черный или коричневый; буровой наконечник можно погрузить в торф усилием двух человек; сильно пачкает руку и при сжатии полностью продавливается сквозь пальцы; вода не отжимается; остатков трав и мхов нет или они встречаются в небольшом количестве.	I
В. Торф средней влажности	600 - 900	50-30	0,15-0,10	8-14	1,8-1,3	2,1-1,7	2,5-2,0	0,2 - 0,15	Лесотопяной средней плотности, темный или серо-коричневый; буровой наконечник можно погрузить усилием одного человека; пачкает руку и при сжатии полностью продавливается сквозь пальцы; вода коричневого цвета отжимается в небольшом количестве. Содержит остатки древесины, трав и мхов.	I
Г. Торф очень влажный	900 - 1300	30-10	0,10-0,06	14-20	1,3-0,9	1,7-1,4	2,0-1,8	0,15-0,1	Топяной малой плотности, светлого или темного цвета; буровой наконечник погружается под действием одной вытянутой руки. Не пачкает рук и не продавливается сквозь пальцы. Вода отжимается в большом количестве и имеет желтый цвет. Древесные остатки отсутствуют или втречаются редко.	I
Д. Торф избыточно-влажный	>1300	-	0.06	20	<0,9	<1,4	<1,8	<0,1	Рыхлый, светло-коричневый, иногда желтый; видны стебельки мхов. Прозрачная вода отжимается как из губки, после чего торф пружинит	II,III
Е. Сапропель маловлажный	<200	-	-	-	-	>5,0	-	>0,2	Плотный, черный, серо-коричневый или зеленоватый органический ил с включением неразложившихся остатков растений	I
Ж. Сапропель влажный	200-1000	-	-	-	-	5,0-1.2	-	0,2-0,05	Пластичная жирная масса незначительной плотности черного или зеленоватого цвета; имеются включения неразложившихся остатков растений и частиц минерального грунта	III
З. Жидкие образования	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	Неразложившиеся остатки трав и мхов находятся в воде во взвешенном состоянии. Жидкие образования имеют темную окраску, на горизонтальной поверхности растекаются	III
* При наличии в болотной толще двух и более слоев, если кроме разновидностей А, Б, В, Г или Е болотная толща содержит разновидности Ж или З, то болото следует относить ко II типу, а в случае, когда разновидности Ж и З преобладают (по мощности) - к III типу.										

Засоленные грунты следует разделять по степени засоления, с учетом его качественного характера (табл. 36).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Размеры уширения междупутья в кривых участках пути на перегонах и раздельных пунктах.

Радиус кривой, м	На перегонах			На раздельных пунктах с путевым развитием				
	при возвышении наружного рельса внешнего пути более возвышения наружного рельса внутреннего пути	при отсутствии возвышения или равных возвышениях наружных рельсов обоих путей или при возвышении наружного рельса внешнего пути менее возвышения наружного	при отсутствии возвышения наружного рельса на внутреннем пути и наличии возвышения наружного рельса на внешнем пути	при возвышении наружного рельса внешнего пути более возвышения наружного рельса внутреннего пути		при отсутствии возвышения или при равных возвышениях наружных рельсов обоих путей или возвышении наружного рельса внешнего пути менее возвышения наружного рельса внутреннего пути	при отсутствии возвышения наружного рельса на внутреннем пути и наличии возвышения наружного рельса на внешнем пути	
				между главным и любым другим путем станции	между любыми (кроме главных) путями станций		между главным и любым другим путем станции	между любыми (кроме главных) путями станций
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4000	70	20	130	20	20(20)	20	40	20(20)
3000	90	20	240	30	20(20)	20	90	20(20)
2500	150	30	330	60	30(30)	30	130	30(30)
2000	240	40	410	90	40(40)	40	170	40(40)
1800	290	40	480	120	40(40)	40	200	40(40)
1500	360(380)	80	580	150(160)	50(50)	50	250	50(60)
1200	370(430)	150	590	160(180)	60(60)	60	260	60(90)
1000	390(440)	170(220)	600	170(190)	70(80)	70	270	80(120)
800	400(460)	190(240)	630	190(210)	90(110)	90	290	130(160)
700	420(470)	200(250)	630	200(220)	100(120)	100	300	160(170)
600	430(490)	220(270)	650	220(240)	130(140)	120	320	190(190)
500	460(510)	240(290)	680	240(260)	160(160)	140	340	210(210)
400	490(550)	280(330)	710	280(300)	200(200)	180	380	250(250)
350	520(570)	300(360)	740	310(330)	230(230)	210	410	280(280)
300	550(610)	340(390)	770	340(360)	260(260)	240	440	310(310)
250	600(660)	380(440)	820	390(410)	310(310)	290	490	360(360)
200	670(730)	460(510)	890	460(480)	380(380)	360	560	430(430)

Примечания: 1. Нормы, приведенные в графах 5-9, применяют при расстояниях между осями путей на прямой 4500 мм и более. При расстоянии между осями главных путей на раздельных пунктах 4100 мм в прямых расстояния в кривых увеличиваются по нормам для перегонов.

2. При существующих раздельных пунктах при их частичной реконструкции при нормальных междупутных расстояниях в прямых 5300 (для главных, приемо-отправочных и сортировочных) и 4900 мм (для путей второстепенного значения) указанные в графах 5-9 нормы можно уменьшать на 150 мм.

3. При расстояниях в прямых между осями путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов из вагона в вагон, 3600 (при вагонах габарита I - T) и 3950 мм (при вагонах габарита T) увеличения расстояний в кривых определяют по формуле 72000 / R, мм, где R - радиус кривой, м.

4. Нормы, указанные в графах 2,3,5 в скобках, предусматривающие повышение допускаемого непогашенного ускорения до 1 м/сек^2, применяют для главных путей линий и участков по указанию ГАК "Узбекистон темир йуллари".

5. Нормы, приведенные в графах 6 и 9 в скобках, применяют для путей раздельных пунктов (кроме главных), скорость движения по которым установлена 120 км/ч (при укладке стрелочных переводов с крестовиной марки 1/22).

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Грунты для земляного полотна	4
Нормы уплотнения грунта в теле насыпей	10
Нормы влажности грунтов	12
Естественные основания и типы местности	12
3. Основные конструктивные параметры земляного полотна	13
Очертание верха земляного полотна	13
Ширина основной площадки земляного полотна на перегонах	14
Высота насыпей и глубина выемок	16
4. Виды проектов земляного полотна	16
5. Насыпи	18
Насыпи на сухом и прочном основании	18
Насыпи на сыром и мокром основании	20
Насыпи из переувлажненных глинистых грунтов	21
6. Выемки	22
Выемки в переувлажненных глинистых грунтах	24
Выемки в скальных породах	25
7. Насыпи на болотах	27
8. Насыпи на участках засоленных грунтов	32
9. Земляное полотно в районах распространения песков	33
10. Земляное полотно в районах искусственного орошения	36
11. Резервы, кавальеры, банкеты	37
Резервы	37
Кавальеры	39
Банкеты	41
12. Устройства для отвода поверхностных вод	42
Водоотводные канавы	44
Нагорные канавы	44
Кюветы и лотки	45
Поглащающие колодцы и испарительные бассейны	46
Водоотводные устройства в пределах раздельных пунктов железных дорог	47
13. Устройства для отвода грунтовых вод	48
14. Земляное полотно для вторых путей и реконструируемых железных дорог	48
15. Земляное полотно для железнодорожных узлов и станций	54
16. Укрепление земляного полотна и водоотводных сооружений	56
17. Фильтрующие насыпи	58
18. Особенности проектирования земляного полотна, возводимого в зимнее время	60
19. Мероприятия по охране окружающей среды	62
Приложение 1. Подразделение скальных пород по степени выветриваемости	65
Приложение 2. Метод стандартного уплотнения грунтов в лабораторных условиях	66
Приложение 3. Характеристика грунтов особых разновидностей	69
Приложение 4. Размеры уширения междупутья в кривых участках пути на перегонах и раздельных пунктах	73